

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑤1

Int. Cl.:

B 29 d

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Deutsche Kl.: 39 a3 - 27/00

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

# Offenlegungsschrift 1 504 359

Aktenzeichen: P 15 04 359.1 (H 52222)

Anmeldetag: 2. April 1964

Offenlegungstag: 20. Februar 1969

Ausstellungspriorität: —

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum:

22. April 1963

25. September 1963

⑰

Land:

V. St. v. Amerika

⑱

Aktenzeichen:

274650

311412

⑲

Bezeichnung:

Herstellung von Hohlkörpern aus geschäumtem Kunststoff im Blasverfahren

⑳

Zusatz zu:

—

㉑

Ausscheidung aus:

—

㉒

Anmelder:

Haveg Industries Inc., Wilmington, Del. (V. St. A.)

Vertreter:

Uexküll, Dr. J.-D. Frhr. von, Patentanwalt, 2000 Hamburg

㉓

Als Erfinder benannt:

Noland, Robert Leroy, New Castle; Weber, Walter Owen, Newark; Del. (V. St. A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 16. 4. 1968  
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

ORIGINAL INSPECTED

1504359

(US 274 650 - prio 22.4.1963  
US 311 412 - prio 25.9.1963  
Docket 2-5 - 2793)

Haveg Industries, Inc.

Wilmington 8, Del./V.St.A.

Hamburg, den 31. März 1964

Herstellung von Hohlkörpern aus geschäumtem  
Kunststoff im Blasverfahren

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verarbeitung von  
Schaumstoffen durch Aufblasen in der Form.

Die Herstellung von Kunststoffartikeln durch Formblasen ist  
bekannt (Jones et al, "Blow Molding", Reinhold Publishing  
Corp. (1961)).

Ein typisches Verfahren zum Blasen von Kunststoff-Hohlkörpern  
besteht beispielsweise darin, daß die Kunststoffmasse im  
warmen, halbfesten Zustand einer Extruderdüse zugeführt und  
aus dieser in Form eines Schlauches extrudiert wird. An der  
Extruderdüse wird ein schlauchartiger Vorformling von der  
zur Herstellung des gewünschten Artikels erforderlichen Länge  
gebildet und eine Anzahl von Formteilen radial auf den Vor-  
formling zu bewegt, bis sie zusammentreffen und eine Form  
mit einem den Vorformling umgebenden Hohlraum bilden. Das  
eine Ende des Vorformlings wird dann verschlossen und ein  
geeignetes Gas, z.B. Luft, zur Ausdehnung desselben bis zum  
Anliegen an die Innenwandungen der Form hineingeblasen.

909808/1045

BAD ORIGINAL - 2 -

Es ist auch vorgeschlagen worden, das Blasverfahren auf Schaumpolystyrol anzuwenden (Goldsberry et al, Society of Plastics Engineering Journal, April 1962, Seite 448-454). Jedoch ist die Herstellung einheitlicher Produkte hierbei mit Schwierigkeiten verbunden.

Wenn man versucht, Polystyrolschaum zu extrudieren und in eine Blasform einzubringen, tritt eine unkontrollierbare Expansion ein und eine Regulierung der Wandstärke ist dabei unmöglich. So werden beim Aufblasen des Vorformlings die schwächsten Stellen in der Schaumstoffwand am stärksten aufgeblasen. Auch unter Kühlen läßt sich Schaumpolystyrol ebenfalls nicht befriedigend in der Form blasen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, verbesserte geblasene Schaumstoffkörper herzustellen sowie ein verbessertes Verfahren zum Blasen von Schaumstoffen in der Form vorzuschlagen. Weiterhin bezweckt die Erfindung die Herstellung von biaxial orientierten geblasenen Schaumstoffartikeln.

Die weiteren Zwecke und Aufgaben sowie die Anwendbarkeit der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche jedoch nur bevorzugte Ausführungsbeispiele betrifft, da zahlreiche Abänderungen im Können des durchschnittlichen Fachmannes liegen.

BAD ORIGINAL

Es wurde gefunden, daß diese Zwecke erreicht werden können, wenn man einen Schlauch aus Schaumstoff mit weitgehend ungeschäumter, durchgehend einheitlicher Innen- und Außenhaut durch Blasen verformt. Der geschäumte Kern des Schlauches macht dabei im allgemeinen 70 bis 95 % der Gesamtdicke aus und der Rest besteht aus den beiden Häuten. Die Häute sind im allgemeinen, jedoch nicht notwendigerweise, etwa von gleicher Dicke.

Die Häute verleihen dem Schaumstoffschlauch eine besondere Festigkeit, so daß er der Dehnung während des Blasens standhält.

Durch das Blasen wird der Schlauch lateral gedehnt. Vorzugsweise erfolgt jedoch auch ein Strecken in Längsrichtung, indem der Schlauch z.B. beim Verformen in die Länge gezogen wird. Diese biaxiale Orientierung verleiht dem Gegenstand eine erhöhte Festigkeit.

Die biaxiale Streckung kann 25 bis 400 % in jeder Richtung betragen. Vorzugsweise beträgt sie 50 bis 200 % in jeder Richtung. Wie bereits erwähnt, kann das Strecken in Längsrichtung jedoch auch fortgelassen werden.

Jedes in oben genannter Veröffentlichung (Jones et al) beschriebene Blasverfahren ist geeignet.

Die vorliegende Erfindung eignet sich zur Herstellung von geblasenen Artikeln aus Schaumpolystyrol, geschäumtem Polyäthylen hoher Dichte wie z.B. 0,960, mittlerer Dichte wie z.B. 0,935 und niederer Dichte wie z.B. 0,914, geschäumtem Polypropylen, geschäumtem Copolymerem aus Äthylen und Propylen in z.B. einem molaren Verhältnis von 50 : 50, geschäumtem Vinylchlorid-Polymerem, z.B. Polyvinylchlorid oder Vinylchlorid/Vinylacetat-Copolymerem (87 : 13) oder Schaumpolyurethanen. Schaumpolyurethane sind beispielsweise durch Aufschäumen von Vorpolymeren aus Polypropylenglykol mit einem Molekulargewicht von 2025 und Toluol-2,4-diisocyanat, aus Trimethylolpropan-Propylenoxyd-Addukt mit einem Molekulargewicht von 418 und Toluol-2,4-diisocyanat, aus 1,4-Butandiol-Adipinsäure-Polyester und Toluol-2,4-diisocyanat und aus Glycerin-Propylenoxyd-Addukt mit einem Molekulargewicht von 1000 und Toluol-2,4,6-triisocyanat hergestellte Schäume. Praktisch können zur Bildung der Vorpolymeren für die Herstellung von Schaumpolyurethanen alle gewöhnlichen Polyole und organischen Polyisocyanate verwendet werden. So können zur Herstellung der Polyurethane alle in den USA-Patentschriften 3 079 641 und 3 081 331 offenbarten Polyole, Polyisocyanate oder Vorpolymere verwendet werden. Die gesamte Offenbarung dieser Patente ist hierdurch mit in die vorliegende Erfindung einbezogen.

BAD ORIGINAL

Bei Verwendung von Polystyrol ist jedes normale kristalline Polystyrol oder schlagfeste Polystyrol oder eine Mischung aus 5 bis 95 % normalem kristallinem Polystyrol und 95 bis 5 % schlagfestem Polystyrol geeignet. Bei Verwendung eines thermoplastischen Styrolpolymeren enthält dieses im allgemeinen mehr als 50 Gew.% Styrol und vorzugsweise mindestens 70 Gew.% Styrol in der Struktur wie z.B. ein Copolymeres aus 70 % Styrol und 30 % Acrylnitril. Schlagfeste Polystyrole werden häufig durch Polymerisation von monomeren Styrol in Gegenwart von 2,5 bis 10 Gew.% eines kautschukartigen Dienpolymeren oder durch Polymerisation von Styrol in Gegenwart von 2,5 bis 10 Gew.% eines difunktionellen Stoffes hergestellt. Zu den schlagfesten Styrolpolymeren gehören beispielsweise ein Terpolymeres aus 5 % Acrylnitril, 5 % Butadien und 90 % Styrol, ein Copolymeres aus 5 % Butadien und 95 % Styrol, das durch Polymerisation von 95 % Styrol in Gegenwart von 5 % Polybutadien hergestellte Produkt, ein Copolymeres aus 5 % chlórsulfoniertem Polyäthylen und 95 % Styrol, eine Mischung aus 97,5 % Polystyrol und 5 % hydriertem Polybutadien mit einem Restgehalt von 35,4 % Ungesättigtem, in Gegenwart von 5 % hydriertem Polybutadien mit einem Restgehalt von 4,5 % Ungesättigtem hergestelltes Polystyrol, eine Mischung aus 95 % Polystyrol und 5 % Polyisopren und ein Copolymeres aus 99,5 % Styrol und 0,5 % Divinylbenzol.



-X-

Es kann auch polymerisiertes Methylmethacrylat, Polychlor-trifluoräthylen usw. verwendet werden.

Im folgenden soll die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert werden; es zeigen:

Fig. 1 - Darstellung des Gesamtprozesses, teilweise im Schnitt, wobei die einzelnen Verfahrensstufen in Richtung der Pfeile an den Strich-Punkt-Linien nacheinander verlaufen,

Fig. 2 - Querschnitt durch das Schlauchstück aus Schaumstoff.

Der allgemein mit 2 bezeichnete Extruder weist einen Düsenteil 4 und eine ringförmige Düsenöffnung 6 auf.

Durch Mischen von 50 Teilen granuliertem schlagfestem Polystyrol (mit 5 % Polybutadien modifiziertes Polystyrol, "Tuflex 216" von Foster Grant) und 50 Teilen granuliertem regulärem kristallinem Polystyrol ("Dylene 8" von Koppers) wurde eine Polystyrolmasse hergestellt, die im folgenden als "Mischung A" bezeichnet wird.

90 Teile Mischung A wurden 5 bis 10 Minuten lang mit 10 Teilen schäumfähigen, 6 % Pentan enthaltenden Polystyrol-Kügelchen (Dow-Pelespan 101) und 0,5 Teilen Weißöl auf Basis eines aliphatischen Erdölkohlenwasserstoffes ("Bayol 35")

7  
A -

trocken vermischt. Das Mischen erfolgte bei Raumtemperatur. Dann wurden als Treibmittel 0,3 Teile pulverförmige wasserfreie Zitronensäure und 0,4 Teile pulverförmiges Natriumbicarbonat zugesetzt und weitere 15 bis 20 Minuten gemischt. Die erhaltene Mischung wurde dann in den Extruder 2 gegeben und durchlief den Zylinder (nicht dargestellt), wo sie mittels einer Schnecke bei einer Temperatur von  $163^{\circ}\text{C}$  bis  $177^{\circ}\text{C}$  erweicht und geknetet wurde. Am Austrittsende des Zylinders herrschte ein Druck von  $176\text{ kg/cm}^2$ . Die so hergestellte Kunststoffmasse 8 gelangte dann in den Düsenteil 4 des Extruders. Der Extruder ist weiterhin mit einem Düsenmittelstück 10 versehen, und der Schlauch wird in dem Düsenhohlraum 12 zwischen dem Düsenteil 4 und dem Düsenmittelstück 10 geformt.

Es ist wichtig, daß die Außenseite 14 und die Innenseite 16 des zylindrischen Schlauches 18 beim Austritt aus der Düsenöffnung 6 oder kurz danach gekühlt werden. Wenn die Oberflächen nicht schnell gekühlt werden, bilden sich Riffel im Schlauch. Das Abschrecken verhindert die laterale Ausdehnung des Schaumes, jedoch nicht die Expansion bezüglich der Wandstärke.

Das Kühlen von außen erfolgt dadurch, daß man aus einer Ringdüse 20 einen Luftstrom von Raumtemperatur, d.h. von etwa  $21^{\circ}\text{C}$ , mit einer Geschwindigkeit von  $27,5\text{ m/sec.}$  auf die

- 8 -

Schlauchaußenseite 14 richtet. Die Ringdüse verläuft rund um den Schlauch. Die Kühlung im Innern erfolgt dadurch, daß man durch eine Öffnung 22 im Düsenmittelstück 10 einen Luftstrom in die innere Düse 24 bläst. Die innere Düse 24 ist an ihrem offenen Ende 26 erweitert, um die Luft rundherum auf der Schlauchinnenseite 16 zu verteilen. Die Geschwindigkeit der aus der inneren Düse austretenden Luft beträgt 15 m/sec.

Der Schlauch hat beim Austritt aus der Düsenöffnung 6 eine Temperatur von etwa  $149^{\circ}$  C. Durch das schnelle Abschrecken bildet sich eine Haut 28 auf der Schlauchinnenseite 16 und eine Haut 30 auf der Schlauchaußenseite 14. Während Innen- und Außenseiten so gekühlt werden, erfolgt praktisch keine Kühlung des geschäumten Kernes 32. Die Häute haben eine wesentlich höhere Dichte als der Kern und praktisch die Dichte des Polymeren selbst.

In dem speziellen Beispiel hatte die Düsenöffnung 6 einen Durchmesser von 76 mm und der Zwischenraum zwischen den Düsentteilen 4 und 10 betrug am offenen Ende 1,12 mm. Die Dichte der verwendeten Polystyrolmasse betrug vor dem Aufschäumen  $0,96 \text{ g/cm}^3$ , beim Austritt aus dem Extruder nach dem Aufschäumen  $0,43 \text{ g/cm}^3$  und hatte nach dem Abschrecken einen Wert von  $0,48 \text{ g/cm}^3$ .

Zur Erzielung einer lateralen Streckung wird der Schlauch 18 in Längsrichtung gezogen, z.B. durch Schwerkraft oder durch Spannvorrichtungen, wie z.B. Walzen 34 und 36. Die Walzen 34 und 36 werden mit einer solchen Geschwindigkeit gedreht, daß der Schlauch um 50 % in Längsrichtung gestreckt wird.

(Anstelle eines einzigen Walzensatzes können auch zwei Walzensätze verwendet werden, von denen sich einer mit einer Geschwindigkeit bewegt, die den Schlauch von der Düse abzieht, ohne ihn jedoch schon wesentlich zu strecken und der zweite sich mit der 1,5-fachen Geschwindigkeit des ersten Satzes dreht).

Der Schlauch 18 kann durch Messer 38 und 40 zu einem schlauchartigen Vorformling 42 geschnitten werden, welcher einen Durchmesser von 10 cm hat und zwischen die Teile 44 und 46 der Blasform gebracht wird. Die Formteile 44 und 46 können so zur Form 48 vereinigt werden, daß diese einen der Gestalt des herzustellenden Artikels entsprechenden Hohlraum bildet. Der Schlauch kann jedoch auch ohne vorher zu einem Vorformling geschnitten zu sein in die Blasform 48 gebracht werden.

Es wird ein kontinuierlicher Extruder mit einem Stauraum verwendet. Während der Blasstufe des Verfahrens tritt kein Material aus der Extruderdüse aus.

Die Blasform 48 weist eine Temperatur von  $32^{\circ}\text{C}$  auf; jedoch ist die Temperatur nicht kritisch und kann beispielsweise auch  $10^{\circ}$  oder  $21^{\circ}\text{C}$  betragen. Der eingebrachte Vorformling ist noch heiß. Normalerweise läßt sich die im Polystyrol enthaltene Wärme nur schwierig zum Aufblasen verwerten; diese Schwierigkeit wird jedoch mit der vorliegenden Erfindung durch das Vorhandensein der Innen- und Außenhaut überwunden.

Der wie angegebene Schaumpolystyrolschlauch hatte beim Austritt aus dem Extruder eine Wandstärke von 1,12 mm. Diese Wandstärke nahm durch das Schäumen auf 2,75 mm zu.

Nach dem Schließen der Form 48 wird durch die Düse 52 Luft mit hoher Geschwindigkeit in den Vorformling 42 eingeblasen, wodurch er bis zur Gestalt des Hohlraumes 50 in der Form aufgeblasen wird. Die Luft wird mit einem Druck von  $2,10\text{ kg/cm}^2$  eingeblasen. (Vorzugsweise wird ein Druck von nicht mehr als  $3,50\text{ kg/cm}^2$  und insbesondere von 1,40 bis  $2,10\text{ kg/cm}^2$  angewendet). Beim Blasen einer Flasche 54 ist eine Blasdauer von 60 sec. geeignet. Beim Aufblasen des Vorformlings zur Herstellung der Flasche erfolgte eine laterale Dehnung von 50 %. Die Wände der fertigen Schaumstoff-Flasche hatten eine Dicke von 1,25 mm. (Durch die biaxiale Streckung wurde die maximale Dicke von 2,75 mm verringert.)

BAD ORIGINAL

Vor dem Strecken waren die Außenhaut 30 und die Innenhaut 28 je 0,125 mm und der Schaumkern 2,50 mm dick.

Nach Ausformung der Flasche 54 können überstehende Teile durch Messer 56, 58, 60 und 62 abgeschnitten werden.

In dem anhand der Zeichnungen beschriebenen speziellen Beispiel wurde ein Material verwendet, welches aus einer Mischung von 90 Teilen Mischung A, 10 Teilen schäumfähigem Polystyrol und geringen Mengen Netzmittel und Treibmittel extrudiert wurde. Ein wirtschaftlicheres und besseres Material zum Aufblasen besteht aus einer Mischung aus 100 Teilen Mischung A, 1 Teil Diatomeenerde ("Celit"), auf welcher 1 Teil Pentan adsorbiert ist (d.h. insgesamt 2 Teile Celit-Pentan), 0,5 Teilen Weißöl auf Basis eines aliphatischen Erdölkohlenwasserstoffes (Bayol 35) und einem aus 0,3 Teilen wasserfreier Zitronensäure und 0,4 Teilen pulverförmigem Natriumbicarbonat gebildeten Treibmittel.

Wie bereits gesagt, sind auch Saumstoffe aus Polyäthylen, Polypropylen, Polyvinylchlorid, Polyurethanen und dergleichen zum Verformen nach dem Blasverfahren geeignet. Der Schaumstoffschlauch mit durchgehend einheitlichen, weitgehend ungeschäumten Innen- und Außenhäuten wird vorzugsweise aus einer trockenen Mischung aus feinteiligem Polymeren und einem Adsorptionsmittel, auf dem eine flüchtige Flüssigkeit

adsorbiert ist, hergestellt, wie sie in der deutschen Patentschrift . . . . . (Patentmeldung H 51 474 IVc/39b, eingereicht am 23.1.1964) beschrieben ist. Wie in dieser Patentschrift dargelegt ist, wird der Schaum vorzugsweise mit Hilfe eines Treibmittels hergestellt. Die Konsistenz des Schaumes, z.B. die Größe der Blasen, kann durch die Menge an Treibmittel reguliert werden. Im allgemeinen ist die Blasengröße um so geringer, je mehr Treibmittel verwendet wird. Die Düse muß natürlich so beschaffen sein, daß nicht eine Bahn sondern ein Schlauch extrudiert wird.

Bei der Ausbildung der Haut kann anstelle von Luft auch ein anderes fluides Kühlmittel, z.B. Wasser, eine Mischung aus Luft und Wasser, Stickstoff, Argon, Helium usw., verwendet werden. Es ist nur wichtig, daß die Oberfläche des Polymeren schnell unter ihren Nachgebepunkt (yield point) abgekühlt wird, so daß sich auf der Oberfläche des Schlauches keine Blasen bilden, während im Kern jedoch noch eine für ein gutes Aufschäumen ausreichende Wärmemenge verbleibt. Temperatur und Geschwindigkeit der Luft werden so eingestellt, daß nur gerade eine Haut gekühlt wird, d.h. eine Schicht von etwa 3 bis 15 % der Wanddicke an der Schlauchaußenseite und eine Schicht von etwa 3 bis 15 % der Wanddicke an der Schlauchinnenseite. Dementsprechend werden 70 - 94 % der Wanddicke als Kernschicht aufgeschäumt.

BAD ORIGINAL

Als Blasmittel können Wasser, Luft, Stickstoff, Argon usw. verwendet werden.

In dem speziellen Beispiel wurden zum Strecken in Längsrichtung Walzen 34 und 36 verwendet. Diese Walzen können jedoch auch fortgelassen werden, wobei dann ein nur lateral gestrecktes Produkt erhalten wird.

Bei Verwendung von Polystyrol beträgt die Extrudiertemperatur  $121^{\circ}$  bis  $160^{\circ}$  C. Bei Verwendung von anderen Polymeren kann mit ähnlichen Temperaturen gearbeitet werden, jedoch hängt die optimale Temperatur zu einem gewissen Grade vom Erweichungspunkt der einzelnen Polymere ab. So werden bei Polyäthylen niedriger Dichte niedrigere Temperaturen und bei Polyäthylen hoher Dichte und bei Polypropylen höhere Temperaturen angewendet.

Die Erfindung ist zum Blasen von Artikeln geeignet, die zu Zwecken Verwendung finden sollen, bei denen eine Wärmeisolierung erwünscht ist. Die Dicke dieser Artikel kann bis zu 7,50 mm betragen. In diesem Fall hat die aus der Extruderdüse austretende Masse eine Dicke von 7,50 mm, die dann vor dem Blasen bis zu einer Dicke von 18,75 mm aufgeschäumt wird, wobei die ungeschäumten Innen- und Außenhüte je 0,125 bis 0,75 mm dick sind.



Außer Flaschen können nach dem erfindungsgemäßen Verfahren auch andere Hohlkörper hergestellt werden. So können Töpfe, Becher, Eimer, Speiseeisbehälter und dergleichen hergestellt werden, welche auch stapelfähig ausgebildet sein können.

In dem anhand der Zeichnungen beschriebenen besonderen Beispiel hatte die geblasene Flasche einen Durchmesser von 15,24 cm und eine Höhe von 22,86 cm.

In einem anderen Beispiel wurde aus Polystyrol ohne Verwendung der Walzen 34 und 36 ein Topf mit den Abmessungen 15,24 x 22,86 cm geblasen. Der Schlauch hatte dabei beim Austritt aus der Düse eine Wandstärke von 0,625 mm, die beim Aufschäumen auf 2,50 mm verstärkt und anschließend beim Blasen auf 1,4 mm verringert wurde. Das Aufblasen erfolgte in einem Verhältnis von etwa 1,5 : 1.

In einem anderen Beispiel wurde ein Faß von 208 Litern Inhalt geblasen. Der aus der Extruderdüse austretende Schlauch hatte einen Durchmesser von 35,6 cm. Nach dem Aufschäumen, der Ausbildung der Haut und dem Aufblasen hatte das Faß aus Schaumstoff einen Durchmesser von 57,2 cm und eine Wandstärke von 2,50 mm.

Die Erfindung kann auch zum direkten Blasen einer Auskleidung aus Schaumpolystyrol, -polyäthylen, -polypropylen oder

dergleichen für ein Stahlfaß oder ein Faß aus Faserstoff verwendet werden. Solche Schäume haben den Vorteil einer größeren Festigkeit verbunden mit einer Widerstandsfähigkeit gegen Erschütterungen und einer Dimensionsbeständigkeit und können dicht in den Behälter eingepaßt werden. Bei Verwendung einer größeren Wandstärke, beispielsweise von 6,25 mm, können Wärmeisolierung und Erschütterungsbeständigkeit erhöht werden.

Der erfindungsgemäß hergestellte Schaumstoff hat im allgemeinen eine hohe Dichte, z.B. eine Dichte von 0,19 bis 0,72 g/cm<sup>3</sup> und vorzugsweise von 0,29 bis 0,56 g/cm<sup>3</sup>.

Im allgemeinen wird die Erfindung vorzugsweise so ausgeführt, daß eine Innen- und eine Außenhaut ausgebildet werden. Es ist jedoch auch möglich, nach dem erfindungsgemäßen Verfahren Behälter mit nur einer Haut zu blasen. Normalerweise wird bei Verwendung von nur einer Haut die Innenhaut ausgebildet sein. Die Ausbildung einer Innenhaut verhindert, daß der Inhalt der Flasche, des Fasses oder sonstigen Behälters in die Poren des Schaumstoffes eindringt. Will man nur eine Innenhaut ausbilden, kann man beispielsweise die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung verwenden, jedoch die äußere, den Kühlluftstrom liefernde Ringdüse 20 fortlassen. So wurde in einem zweiten speziellen Beispiel das gleiche Verfahren wie in Beispiel 1 angewendet, jedoch wurde die äußere

Ringdüse 20 fortgelassen. Da so keine Kühlluft von außen zugeführt wurde, bildete sich keine ungeschäumte Außenhaut sondern nur eine Innenhaut.

Ebenso ist es möglich, nur eine ungeschäumte Außenhaut jedoch keine Innenhaut auszubilden, indem man die äußere Ringdüse 20 und die Kühlung durch den von ihr abgegebenen Luftstrom beibehält, jedoch keinen Kühlluftstrom aus der inneren Düse 24 zuführt.

Bei Vorhandensein von nur einer Haut kann das aufgeschäumte Harz 50 bis 97 % der Gesamtdicke von Schaumharz und Haut ausmachen.

hb:ro

BAD ORIGINAL

(US 274 650- prio 22.4.1963  
US 311 412- prio 25.9.1963  
Docket Z-5 - 2793)

Haveg Industries, Inc.

Wilmington 8, Del./V.St.A.

Hamburg, den 31. März 1964

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Geblasener Hohlkörper aus thermoplastischem Schaumstoff, dadurch gekennzeichnet, daß er aus (1) einem Kern aus geschäumtem Harz, (2) einer festen Innenhaut aus nichtgeschäumtem Harz und/oder (3) einer festen Außenhaut aus nichtgeschäumtem Harz besteht, wobei der Kern mehr als 50 % der Gesamtdicke von Haut und Kern ausmacht und durchgehend einheitlich mit der Haut verbunden ist.
2. Hohlkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er aus einem Schaumstoff auf Basis von einem Styrolpolymeren, Polyäthylen, Polypropylen, einem Äthylen-Propylen-Copolymeren, Polychlortrifluoräthylen, Polymethylmethacrylat, einem Vinylchloridpolymeren oder einem Polyurethan besteht.
3. Hohlkörper nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das thermoplastische Harz in einer Richtung um mindestens 25 % gestreckt ist.

4. Behälter nach Anspruch 1 - 2, dadurch gekennzeichnet, daß das thermoplastische Harz biaxial orientiert und in beiden Richtungen um mindestens 25 % gestreckt ist.
5. Verfahren zur Herstellung eines Hohlkörpers nach Anspruch 1 - 4 aus einem Vorformling aus thermoplastischem Schaumstoff durch Blasen in einer den Vorformling umgebenden Hohlform, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Vorformling aus thermoplastischem Schaumstoff bestehend aus (1) einem Kern aus geschäumtem Harz, (2) einer festen Innenhaut aus nichtporösem Harz und/oder (3) einer festen Außenhaut aus nichtporösem Harz, wobei der Kern mehr als 50 % der Gesamtdicke von Haut und Kern ausmacht und durchgehend einheitlich mit der Haut verbunden ist, mit der Form umschließt, ein fluides Mittel unter Druck in das Innere des Vorformlings einführt und dadurch denselben zur Herstellung eines Schaumstoffkörpers mit im wesentlichen ungeschäumter Innen- und/oder Außenhaut nach außen gegen die Wandungen der Form bis zum Anliegen an dieselbe ausdehnt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß man den Vorformling aus thermoplastischem Schaumstoff in der Weise herstellt, daß man einen heißen Schlauch aus einer schäumfähigen Masse aus thermoplastischem Harz extrudiert, die Innen- und/oder Außenfläche des Schlauches

zur Verhinderung ihrer Ausdehnung und zur Bildung einer nichtporösen Innen- und/oder Außenhaut um den warmen Kern schnell abkühlt, den noch warmen Kern des Schlauches sich ausdehnen läßt und das Kühlen so einstellt, daß der Kern mehr als 50 % der Gesamtdicke von Haut und Kern ausmacht, wobei der Kern durchgehend einheitlich mit der Haut verbunden ist und die Haut eine wesentlich höhere Dichte hat als der Kern, und dann nach Ausbildung der Haut aus dem Schlauch einen Vorformling bildet.

7. Verfahren nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß man als Harz ein Styrolpolymeres, Polyäthylen, Polypropylen, ein Äthylen-Propylen-Copolymeres, Polychlortrifluoräthylen, Polymethylmethacrylat, ein Vinylchloridpolymeres oder ein Polyurethan verwendet.
8. Verfahren nach Anspruch 5 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß man den Schlauch vor Einbringen des Vorformlings in die Form in Längsrichtung streckt und dadurch einen biaxial orientierten geblasenen Artikel herstellt.
9. Verfahren nach Anspruch 5 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Streckung von mindestens 25 % in beiden Richtungen vornimmt.
10. Verfahren nach Anspruch 5 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß man den Kern bis zu einer Dicke von 70 bis 95 % der Gesamtdicke des Vorformlings aufschäumt.

909808/1049

39a<sup>3</sup>

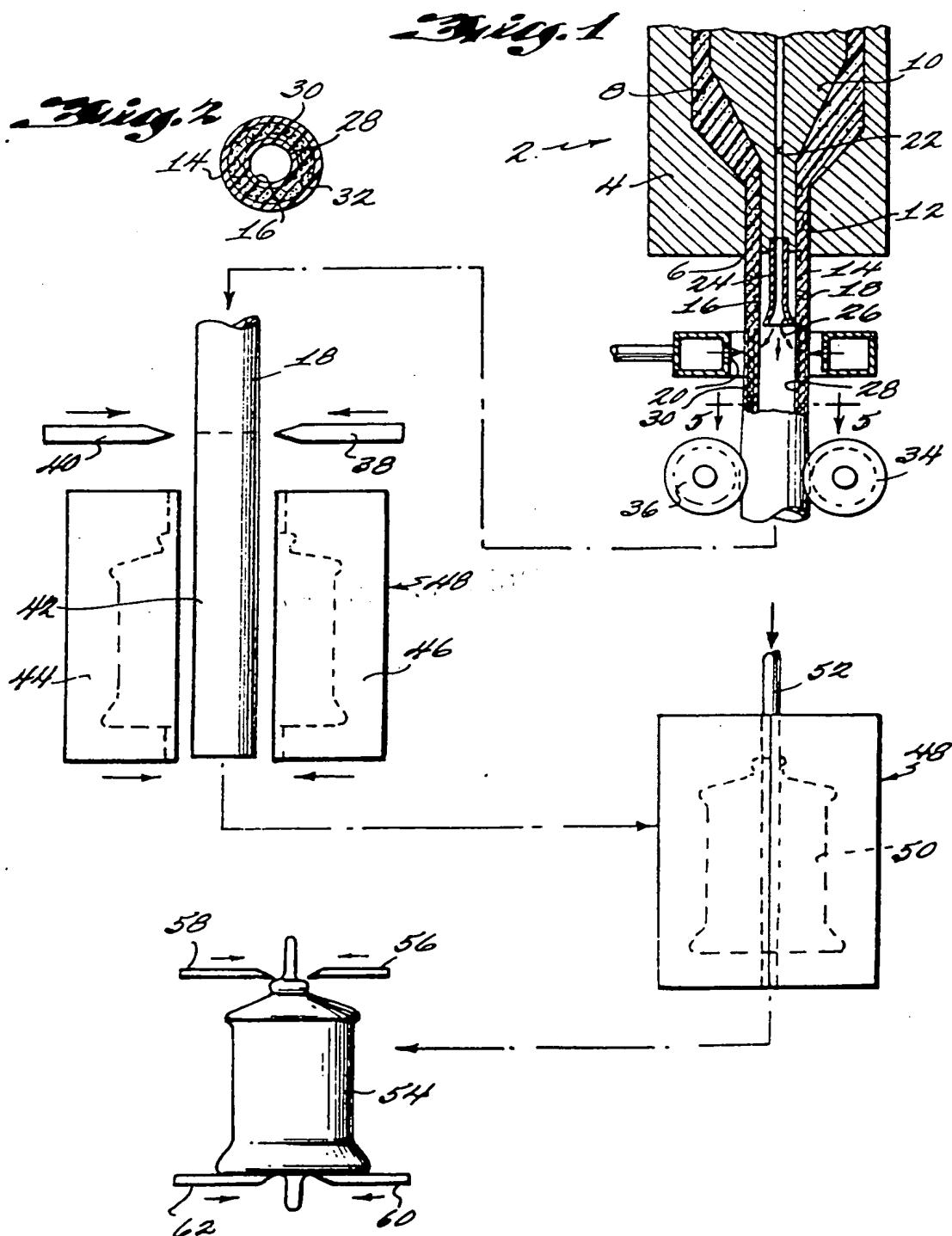
27-00

15 04 359

21

O.T.: 20.2.1969

15043



909808/1045

INSPECTED

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**